

BRUSHLESS MOTOR

Patent Number: JP11356024
Publication date: 1999-12-24
Inventor(s): SHIMIZU MASAOKI; MATSUZAKI HIDETO
Applicant(s): ASMO CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11356024
Application Number: JP19980159279 19980608
Priority Number(s):
IPC Classification: H02K29/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent magnetism detecting elements from being adversely affected by magnetic fields, by separating in the circumferential direction a region on a circuit board where driving current carrying terminals are placed from a region on the circuit board where the magnetism detecting elements are placed so that these regions do not interfere with each other.

SOLUTION: Terminals Tu, Tv, Tw for feeding are placed around an output shaft 9 at intervals of 40 deg., and are positioned in a first region A1 within 80 deg.. Three Hall elements 17u, 17v, 17w as magnetism detecting elements are placed on a circuit board 13 in proximity to the circumference of a sensor magnet 12. The Hall elements are placed around the output shaft 9 at intervals of 80 deg. and are positioned in a second region A2 within 160 deg.. The one 17u of the three Hall elements placed in the center and the one Tv of the terminals Tu, Tv, Tw for feeding placed in the center are positioned on one and the same straight line running the center of the output shaft 9. As a result, it is possible to prevent the magnetism detecting elements from being adversely affected by magnetic fields generated by driving currents.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-356024

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 K 29/08

識別記号

F I

H 0 2 K 29/08

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-159279

(22) 出願日 平成10年(1998) 6 月 8 日

(71) 出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72) 発明者 清水 正明

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式
会社内

(72) 発明者 松崎 秀人

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式
会社内

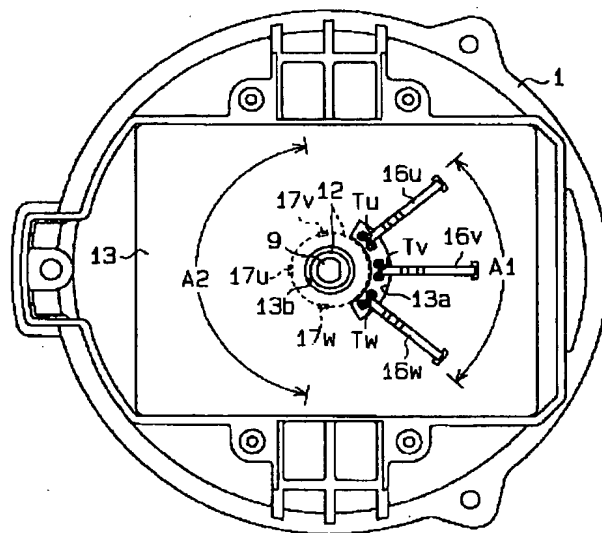
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宜

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータ

(57) 【要約】

【課題】 ロータとともに回転するセンサマグネットを検出してロータの回転角度を検出する磁気検出素子を備えたブラシレスモータにおいて、モータの小型化を妨げることなく、磁気検出素子が駆動電流によって生じる磁界の悪影響を受け難くし得るブラシレスモータを提供する。

【解決手段】 回路基板 13 上において、各駆動電流が流れる給電用端子 T u, T v, T w が配置された第 1 の領域 A 1 と、磁気検出素子としての各ホール素子 17 u, 17 v, 17 w が配置された第 2 の領域 A 2 とが互いに干渉しないように周方向において分離される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータ(2)に複数相の励磁コイル(5u, 5v, 5w)を設けるとともにロータ(6)を回転可能に支持し、前記ロータ(6)にセンサマグネット(12)を一体回転可能に取着し、前記センサマグネット(12)による磁界の変化を検出して前記ロータ(6)の回転角度を検出する複数の磁気検出素子(17u, 17v, 17w)を前記センサマグネット(12)の近傍位置の回路基板(13)上に配設し、前記回路基板(13)と前記各相の励磁コイルと(5u, 5v, 5w)を電気的に接続する端子(Tu, Tv, Tw)を配設し、前記各相の励磁コイル(5u, 5v, 5w)に対応した駆動電流を前記端子(Tu, Tv, Tw)を介して該励磁コイル(5u, 5v, 5w)に供給して前記ロータ(6)を回転駆動するとともに、前記磁気検出素子(17u, 17v, 17w)による前記ロータ(6)の回転角度の検出に基づいて前記各駆動電流を制御するブラシレスモータにおいて、

前記回路基板(13)上の前記各駆動電流が流れる端子(Tu, Tv, Tw)が配置された第1の領域(A1)と、前記各磁気検出素子(17u, 17v, 17w)が配置された第2の領域(A2)とが互いに干渉しないように周方向において分離したことを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項2】 請求項1に記載のブラシレスモータにおいて、

前記第1の領域(A1)は、前記ロータ(6)の回転中心に対して180°以内の領域とし、

前記第2の領域(A2)は、前記ロータ(6)の回転中心に対して前記第1の領域とは反対側の180°以内の領域としたことを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のブラシレスモータにおいて、

前記第1及び第2の領域(A1, A2)における周方向の中心と前記ロータ(6)の回転中心とを通る直線に対して、第1の領域(A1)内で各端子(Tu, Tv, Tw)を対照に配置するとともに、第2の領域(A2)内で各磁気検出素子(17u, 17v, 17w)を対照に配置したことを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載のブラシレスモータにおいて、

前記ステータ(2)に設けられる励磁コイル(5u, 5v, 5w)は3相の励磁コイルであって、前記ロータ(6)には6極で構成されたマグネット

(8)が配設されており、

前記センサマグネット(12)は、前記ロータ(6)のマグネット(8)に対応して6極で構成されるとともに各極が60°毎に設けられ、

前記磁気検出素子(17u, 17v, 17w)は3つの素子よりなり、各素子(17u, 17v, 17w)が前

記ロータ(6)の回転中心に対して40°間隔、若しくは80°間隔で配置したことを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項5】 請求項1～3のいずれかに記載のブラシレスモータにおいて、

前記ステータ(2)に設けられる励磁コイル(5u, 5v, 5w)は3相の励磁コイルであって、

前記ロータ(6)には4極で構成されたマグネット

(8)が配設されており、

前記センサマグネット(12)は、前記ロータ(6)のマグネット(8)に対応して4極で構成されるとともに各極が90°毎に設けられ、

前記磁気検出素子(17u, 17v, 17w)は3つの素子よりなり、各素子(17u, 17v, 17w)が前記ロータ(6)の回転中心に対して60°間隔で配置したことを特徴とするブラシレスモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はブラシレスモータに係り、詳しくは、車両用空調装置の送風機用モータとして使用されるブラシレスモータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両用空調装置の送風機用モータとして使用されるブラシレスモータの一種類として、例えば特開平9-191625号公報に記載されたものがある。このブラシレスモータでは、ケースハウジングを構成する上ケース部材に対して、励磁コイルを備えたステータ及びコントロール基板が固定され、そのコントロール基板にはステータに回転磁界を発生させるための励磁回路が備えられている。

【0003】前記励磁コイルには、給電用の3つの入力端子が接続されている。各入力端子は、回転軸を中心として120°間隔で配置されるとともに、コントロール基板に形成された貫通孔を通過してコントロール基板の下側に延出されている。又、コントロール基板には、その励磁回路の3つの出力端子が備えられている。各出力端子は、コントロール基板の下側に延出されている。この出力端子と入力端子は、コントロール基板から浮いて配置される中間端子によって橋架されている。

【0004】ステータには、ロータが回転軸により回転可能に支持されている。このロータは、回転軸に固着されるボス部と、このボス部から傘状に広がる傘部と、この傘部の最外周縁から下方に延出する円筒部と、この円筒部の内周側面に配される複数の永久磁石とによって構成されている。又、回転軸の上端には、ファンが一体回転するように固定されている。更に、回転軸の下端には、ロータの回転角度(永久磁石の位置)を検出するための円盤状のセンサマグネットが固定されている。

【0005】前記コントロール基板には、センサマグネットの外周部の近傍位置に複数のホール素子が配設され

ている。各ホール素子は、センサマグネットの回転による磁界の変化を検出し、その検出信号を前記励磁回路に出力する。

【0006】前記励磁回路は、外部から供給される直流電源に基づいて、それぞれ位相が異なる3相の交流駆動電流を生成し、この駆動電流を出力端子、中間端子及び入力端子を介して励磁コイルに供給する。このとき、励磁回路は、各ホール素子からの検出信号に基づいて、ロータの回転角度と励磁コイルを励磁するタイミングが最適となるように各駆動電流の位相を制御している。

【0007】そして、ステータの励磁コイルに各駆動電流が供給されると、ステータには回転磁界が生じ、その回転磁界に基づいてロータが回転駆動される。このロータの回転に伴ってファンが回転されて、送風動作が行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記したロータの永久磁石が4極で構成されている場合、図11に示すようにセンサマグネット20も同様に4極で構成され、N極及びS極が90°毎に交互に設けられている。又、この場合では3相の励磁回路の制御上、ロータの回転角度を30°毎に検出する必要がある。

【0009】そのため、3つのホール素子21u、21v、21wが使用され、コントロール基板上には各ホール素子21u、21v、21wが回転軸22を中心として120°間隔で配置される。一方、励磁コイルに駆動電流を供給する入力端子23u、23v、23wも同様に、回転軸22を中心として120°間隔で配置されることから、ホール素子21u、21v、21wと入力端子23u、23v、23wとが周方向において交互に配置されることになる。

【0010】又、上記したロータの永久磁石が6極で構成されている場合、図12に示すようにセンサマグネット20aも同様に6極で構成され、N極及びS極が60°毎に交互に設けられている。又、この場合では3相の励磁回路の制御上、ロータの回転角度を20°毎に検出する必要がある。

【0011】そのため、3つのホール素子21u、21v、21wが使用され、コントロール基板上には図12(a)に示すように各ホール素子21u、21v、21wが回転軸22を中心として140°間隔で配置、若しくは図12(b)に示すように各ホール素子21u、21v、21wが回転軸22を中心として100°間隔で配置される。一方、励磁コイルに駆動電流を供給する入力端子23u、23v、23wも同様に、回転軸22を中心として120°間隔で配置されることから、ホール素子21u、21v、21wと入力端子23u、23v、23wとが周方向において交互に配置されることになる。

【0012】そして、図11及び図12においてそれぞ

れ入力端子23u、23v、23wに駆動電流が流れると、該端子23u、23v、23wの周囲に交播磁界が発生し、各ホール素子21u、21v、21wがこの交播磁界をセンサマグネット20、20aの回転による磁界の変化として誤検出するおそれがある。このように、各ホール素子21u、21v、21wが端子23u、23v、23wの周囲に生じる電流磁界を誤検出すると、ロータの回転角度（永久磁石の位置）と励磁コイルを励磁するタイミングとにずれが生じてしまう。このようなずれはトルクリプルを増大させることになり、モータの出力が低下するという問題や、振動及び騒音が発生するという問題等を引き起こしてしまう。

【0013】又、モータを小型化する場合においては、ホール素子21u、21v、21wと入力端子23u、23v、23wとが近接するため、ホール素子21u、21v、21wと入力端子23u、23v、23wとを周方向において交互に配置すると、更に上記問題が発生するおそれがある。従って、上記した配置では、モータの小型化を妨げてしまう。

【0014】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、ロータとともに回転するセンサマグネットを検出してロータの回転角度を検出する磁気検出素子を備えたブラシレスモータにおいて、モータの小型化を妨げることなく、磁気検出素子が駆動電流によって生じる磁界の悪影響を受け難くし得るブラシレスモータを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1に記載の発明は、ステータに複数相の励磁コイルを設けるとともにロータを回転可能に支持し、前記ロータにセンサマグネットを一体回転可能に取着し、前記センサマグネットによる磁界の変化を検出して前記ロータの回転角度を検出する複数の磁気検出素子を前記センサマグネットの近傍位置の回路基板上に配設し、前記回路基板と前記各相の励磁コイルとを電気的に接続する端子を配設し、前記各相の励磁コイルに対応した駆動電流を前記端子を介して該励磁コイルに供給して前記ロータを回転駆動するとともに、前記磁気検出素子による前記ロータの回転角度の検出に基づいて前記各駆動電流を制御するブラシレスモータにおいて、前記回路基板上の前記各駆動電流が流れる端子が配置された第1の領域と、前記各磁気検出素子が配置された第2の領域とが互いに干渉しないように周方向において分離したことを要旨とする。

【0016】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のブラシレスモータにおいて、前記第1の領域は、前記ロータの回転中心に対して180°以内の領域とし、前記第2の領域は、前記ロータの回転中心に対して前記第1の領域とは反対側の180°以内の領域としたことを要旨とする。

【0017】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のブラシレスモータにおいて、前記第1及び第2の領域における周方向の中心と前記ロータの回転中心とを通る直線に対して、第1の領域内で各端子を対照に配置するとともに、第2の領域内で各磁気検出素子を対照に配置したことを要旨とする。

【0018】請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれかに記載のブラシレスモータにおいて、前記ステータに設けられる励磁コイルは3相の励磁コイルであって、前記ロータには6極で構成されたマグネットが配設されており、前記センサマグネットは、前記ロータのマグネットに対応して6極で構成されるとともに各極が60°毎に設けられ、前記磁気検出素子は3つの素子よりなり、各素子が前記ロータの回転中心に対して40°間隔、若しくは80°間隔で配置したことを要旨とする。

【0019】請求項5に記載の発明は、請求項1～3のいずれかに記載のブラシレスモータにおいて、前記ステータに設けられる励磁コイルは3相の励磁コイルであって、前記ロータには4極で構成されたマグネットが配設されており、前記センサマグネットは、前記ロータのマグネットに対応して4極で構成されるとともに各極が90°毎に設けられ、前記磁気検出素子は3つの素子よりなり、各素子が前記ロータの回転中心に対して60°間隔で配置したことを要旨とする。

【0020】従って、請求項1に記載の発明によれば、回路基板上において、各駆動電流が流れる端子が配置された第1の領域と、各磁気検出素子が配置された第2の領域とが互いに干渉しないように周方向において分離される。従って、各端子に駆動電流が流れて該端子の周囲に磁界が発生しても、磁気検出素子と端子とが周方向において交互に配置されることなく分離されているため、磁気検出素子は端子で発生する磁界の悪影響を受け難くなる。そのため、モータの小型化を妨げるものではない。

【0021】請求項2に記載の発明によれば、第1の領域はロータの回転中心に対して180°以内の領域とされ、第2の領域はロータの回転中心に対して第1の領域とは反対側の180°以内の領域とされる。従って、請求項1と同様の作用効果がある。

【0022】請求項3に記載の発明によれば、第1及び第2の領域における周方向の中心とロータの回転中心とを通る直線に対し、第1の領域内では各端子が対照に配置され、第2の領域内では各磁気検出素子が対照に配置される。従って、第1の領域内の端部に配置される端子と、第2の領域内の端部に配置される磁気検出素子とがより干渉し難くなり、該磁気検出素子はその端子で発生する磁界の悪影響をより受け難くなる。

【0023】請求項4に記載の発明によれば、ステータに設けられる励磁コイルは3相の励磁コイルであって、ロータには6極で構成されたマグネットが配設され、セ

ンサマグネットはロータのマグネットに対応して6極で構成されるとともに各極が60°毎に設けられる。磁気検出素子は3つの素子よりなり、各素子がロータの回転中心に対して40°間隔、若しくは80°間隔で配置される。ここで、3相の励磁コイルに対してロータのマグネットが6極で構成される場合、モータの制御上、ロータの回転角度を20°毎に検出する必要がある。従って、センサマグネットをロータのマグネットに対応して6極で構成するとともに各極を60°毎に設け、又、そのセンサマグネットに対して3つの磁気検出素子をロータの回転中心に対して40°間隔、若しくは80°間隔で配置することで、その磁気検出素子にてロータの回転角度を20°毎に検出することができる。

【0024】請求項5に記載の発明によれば、ステータに設けられる励磁コイルは3相の励磁コイルであって、ロータには4極で構成されたマグネットが配設され、センサマグネットはロータのマグネットに対応して4極で構成されるとともに各極が90°毎に設けられる。磁気検出素子は3つの素子よりなり、各素子がロータの回転中心に対して60°間隔で配置される。ここで、3相の励磁コイルに対してロータのマグネットが4極で構成される場合、モータの制御上、ロータの回転角度を30°毎に検出する必要がある。従って、センサマグネットをロータのマグネットに対応して4極で構成するとともに各極を90°毎に設け、又、そのセンサマグネットに対して3つの磁気検出素子をロータの回転中心に対して60°間隔で配置することで、その磁気検出素子にてロータの回転角度を30°毎に検出することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施の形態を図1～図7に従って説明する。図1は、車両用空調装置の送風機用モータとして使用されるブラシレスモータを示す。モータホルダ1の上面にはステータ2が固定されている。ステータ2は、センターピース3と、コア4と、そのコア4に巻線5が巻着されて構成されるU相、V相、W相励磁コイル5u、5v、5wとを備えている。前記コア4の中心部には給電用の3つの端子としての給電用端子、即ちU相、V相、W相給電用端子Tu、Tv、Twの基端部が圧入され、その先端が下方に向けられている。各給電用端子Tu、Tv、Twには各励磁コイル5u、5v、5wの末端が圧着され、該端子Tu、Tv、Twと各励磁コイル5u、5v、5wとが電気的に接続されている。

【0026】前記コア4には、図3に示すように等間隔で18箇所スロット4aが形成されている。尚、この図3における数字は、スロット番号を示し、その番号を反時計方向に順に付してある。そして、U相給電用端子Tuがスロット番号「17」と「18」の間で支持され、V相給電用端子Tvがスロット番号「1」と「2」の間で支持され、W相給電用端子Twがスロット番号

「3」と「4」の間で支持される。即ち、各給電用端子Tu, Tv, Twは、図2に示すように後述する出力軸9を中心として40°間隔でそれぞれ配置され、80°以内の第1の領域としての領域A1に配置されている。

【0027】因みに、前記U相励磁コイル5uは、図4(a)に示すように巻線5がU相給電用端子TuからW相給電用端子Twに向かって、スロット番号「1→4→7→10→13→16→1→4」の順にスロット4aに対して分布巻きされて構成されている。又、V相励磁コイル5vは、図4(b)に示すように巻線5がV相給電用端子TvからU相給電用端子Tuに向かって、スロット番号「3→6→9→12→15→18→3→18」の順にスロット4aに対して分布巻きされて構成されている。又、W相励磁コイル5wは、図4(c)に示すように巻線5がW相給電用端子TwからV相給電用端子Tvに向かって、スロット番号「5→8→11→14→17→2→5→2」の順にスロット4aに対して分布巻きされて構成されている。

【0028】前記ステータ2にはロータ6が回転可能に支持される。ロータ6は、釣鐘状のヨーク7と、そのヨーク7の内周面に固着され6極で構成されるマグネット8と、前記ヨーク7の中心部に圧入される出力軸9とから構成される。そして、前記出力軸9が軸受10a, 10bを介して前記センターピース3の中心部に回転可能に支持され、その出力軸9の上端部にファン11が固定されている。

【0029】前記出力軸9の下端部には、円盤状のセンサマグネット12が該軸9と一体回転可能に嵌着されている。センサマグネット12は、図5に示すように前記マグネット8と同様に6極で構成され、N極及びS極が60°毎に交互に設けられている。

【0030】前記モータホルダ1の下面には回路基板13がネジ14で固定され、その回路基板13には前記ステータ2に回転磁界を発生させるための励磁回路15が備えられている。この回路基板13には、図1及び図2に示すように前記各給電用端子Tu, Tv, Twを挿通させるための円弧状の貫通孔13aと、前記出力軸9を挿通させるための挿通孔13bが形成されている。又、回路基板13の下面では、その励磁回路15の3つの出力端子に対して接続端子16u, 16v, 16wの基端部がそれぞれはんだ付けされている。各接続端子16u, 16v, 16wの先端部は、前記各給電用端子Tu, Tv, Twの先端部が嵌挿され、各給電用端子Tu, Tv, Twと電氣的に接続される。

【0031】前記回路基板13には、センサマグネット12の外周部の近傍位置に3つの磁気検出素子としてのホール素子17u, 17v, 17wが備えられる。ホール素子17u, 17v, 17wは、前記各給電用端子Tu, Tv, Twが挿通される貫通孔13aに対し、挿通孔13bを挟んだ反対側に配置され、具体的には図2及

び図5に示すようにロータ6の回転角度を20°毎に検出すべく、出力軸9を中心として80°間隔でそれぞれ配置され、160°以内の第2の領域としての領域A2に配置されている。つまり、本実施の形態では、各ホール素子17u, 17v, 17wが配置される領域A2と各給電用端子Tu, Tv, Twが配置される領域A1とが周方向において分離されて配置されている。又、本実施の形態では、3つのホール素子17u, 17v, 17wのうち中間に配置されるホール素子17uと、各給電用端子Tu, Tv, Twの中心に配置される給電用端子Tvとは出力軸9の中心を通る同一直線上に配置されている。各ホール素子17u, 17v, 17wは、センサマグネット12の回転による磁界の変化を検出し、その検出信号を前記励磁回路15に出力する。そして、回路基板13は、前記モータホルダ1に取着される下部ケース18にて覆われる。

【0032】図6は、前記励磁回路15の具体的構成を示す。本実施の形態の励磁回路15は3相全波整流方式の整流回路であって、前記ステータ2に回転磁界を発生させるべく、バッテリー電源BをU相、V相、W相の交流駆動電流に変換し、各駆動電流を前記U相、V相、W相励磁コイル5u, 5v, 5wにそれぞれ供給する。

【0033】前記励磁回路15は、駆動回路15aと、その駆動回路15aを制御する制御回路15bとから構成される。駆動回路15aは、6つのnpn型トランジスタ（以下、単にトランジスタという）Tr1~Tr6と、各トランジスタTr1~Tr6のコレクタ・エミッタ間にそれぞれ接続されるダイオードDとから構成される。トランジスタTr1, Tr2と、トランジスタTr3, Tr4と、トランジスタTr5, Tr6とは、それぞれバッテリー電源B間に直列に接続される。

【0034】前記U相、V相、W相励磁コイル5u, 5v, 5wはデルタ結線されている。そして、前記トランジスタTr1のエミッタとトランジスタTr2のコレクタとの間のノードN1は、U相励磁コイル5uとW相励磁コイル5wとの間のノードN2に接続される。又、トランジスタTr3のエミッタとトランジスタTr4のコレクタとの間のノードN3は、U相励磁コイル5uとV相励磁コイル5vとの間のノードN4に接続される。又、トランジスタTr5のエミッタとトランジスタTr6のコレクタとの間のノードN5は、V相励磁コイル5vとW相励磁コイル5wとの間のノードN6に接続される。各トランジスタTr1~Tr6のベースには、制御回路15bからの制御信号φ1~φ6がそれぞれ入力される。

【0035】制御回路15bには、前記各ホール素子17u, 17v, 17wからの検出信号が入力される。各ホール素子17u, 17v, 17wは、センサマグネット12の検出部位がS極からN極に変化すると検出信号をLレベルからHレベルに切り換え、N極からS極に変化すると検出信号をHレベルからLレベルに切り換え

る。そして、センサマグネット12に対して上記のように各ホール素子17u, 17v, 17wを配置したことで、図7に示すようにセンサマグネット12の回転角度が20°毎にホール素子17u, 17v, 17wのいずれか1つの検出信号がHレベルからLレベルに、若しくはLレベルからHレベルに変化する。

【0036】制御回路15bは、前記各ホール素子17u, 17v, 17wの検出信号の立ち上がりエッジ、及び立ち下がりエッジに基づいて、センサマグネット12の20°毎の回転角度を検出する。制御回路15bは、この回転角度の検出に基づいて、図7に示すような制御信号φ1～φ6を生成する。前記各トランジスタTr1～Tr6はこの制御信号φ1～φ6に基づいてオンオフ制御され、U相、V相、W相励磁コイル5u, 5v, 5wには図7に示すように位相が40°ずつ遅れたU相、V相、W相の交流駆動電流が供給される。

【0037】このように構成されたブラシレスモータでは、励磁回路15から給電用端子Tu, Tv, Tw及び接続端子16u, 16v, 16wを介してU相、V相、W相励磁コイル5u, 5v, 5wに前記駆動電流が供給されると、ステータ2には回転磁界が生じ、その回転磁界に基づいてロータ6が回転駆動される。このロータ6の回転に伴ってファン11が回転されて、送風動作が行われる。そして、励磁回路15は、前記各ホール素子17u, 17v, 17wからセンサマグネット12の回転に基づいた検出信号によって、ロータ6の回転角度を検出し、該ロータ6の回転角度と前記励磁コイル5u, 5v, 5wを励磁するタイミングとが最適となるように前記駆動電流を制御している。

【0038】このとき、各ホール素子17u, 17v, 17wが配置される領域A2と各給電用端子Tu, Tv, Twが配置される領域A1とが互いに干渉することなく周方向において分離されて配置されているため、給電用端子Tu, Tv, Twに駆動電流が流れることにより該端子Tu, Tv, Twの周囲に交播磁界が発生しても、この交播磁界による各ホール素子17u, 17v, 17wの誤検出が防止される。

【0039】上記したように、本実施の形態では、以下に示す特徴を有する。

(1) 本実施の形態では、回路基板13上において、各ホール素子17u, 17v, 17wが配置される領域A2と各給電用端子Tu, Tv, Twが配置される領域A1とを互いに干渉することなく周方向において分離させた。従って、各端子Tu, Tv, Twに駆動電流が流れて該端子Tu, Tv, Twの周囲に磁界が発生しても、ホール素子17u, 17v, 17wと端子Tu, Tv, Twとが周方向において交互に配置されることなく分離されているため、ホール素子17u, 17v, 17wは端子Tu, Tv, Twで発生する磁界の悪影響を受け難くなる。そのため、モータの小型化を妨げることなく、

ホール素子17u, 17v, 17wの誤検出によるトルクリップルの増大を防止することができる。

【0040】(2) しかも、ホール素子17u, 17v, 17wが端子Tu, Tv, Twで発生する磁界の悪影響を受け難くなるため、各端子Tu, Tv, Twを大きくすることができる。その結果、各端子Tu, Tv, Twを流れる駆動電流の許容値を大きくできるため、モータの高出力化が可能となる。

【0041】(3) 又、本実施の形態では、3つのホール素子17u, 17v, 17wのうち中間に配置されるホール素子17uと、各給電用端子Tu, Tv, Twの中心に配置される給電用端子Tvとを出力軸9の中心を通る同一直線上に配置した。つまり、その直線に対し、領域A1内では各端子Tu, Tv, Twが対照に配置され、領域A2内では各ホール素子17u, 17v, 17wが対照に配置される。従って、領域A1内の端部に配置される端子Tu, Twと、領域A2内の端部に配置されるホール素子17v, 17wとがより干渉し難くなり、該ホール素子17v, 17wはその端子Tu, Twで発生する磁界の悪影響をより受け難くなる。

【0042】尚、本発明の実施の形態は以下のように変更してもよい。

○上記実施の形態では、図5に示すように、ロータ6の回転角度を20°毎に検出すべく、各ホール素子17u, 17v, 17wを出力軸9を中心として80°間隔でそれぞれ配置し、160°以内の領域A2に配置したが、図8に示すように各ホール素子17u, 17v, 17wを出力軸9を中心として40°間隔でそれぞれ配置し、80°以内の領域に配置してもよい。このようにしても、各ホール素子17u, 17v, 17wにてロータ6の回転角度を20°毎に検出することができる。

【0043】○上記実施の形態では、ロータ6のマグネット8及びセンサマグネット12を6極で構成したが、マグネットの極数はこれに限定されるものではない。例えば、ロータ6のマグネット8を4極で構成するとともに、図9に示すようにセンサマグネット12aを4極で構成してもよい。この場合、センサマグネット12aは、N極及びS極が90°毎に交互に設けられている。又、ロータ6のマグネット8が4極の場合、励磁回路の制御上、ロータ6の回転角度を30°毎に検出する必要があるため、各ホール素子17u, 17v, 17wは出力軸9を中心として60°間隔でそれぞれ配置され、120°以内の領域に配置される。

【0044】因みに、上記のように構成すると、図10に示すようにセンサマグネット12の回転角度が30°毎にホール素子17u, 17v, 17wのいずれか1つの検出信号がHレベルからLレベルに、若しくはLレベルからHレベルに変化する。制御回路15bは、前記各ホール素子17u, 17v, 17wの検出信号の立ち上がりエッジ、及び立ち下がりエッジに基づいて、センサ

マグネット12の30°毎の回転角度を検出する。制御回路15bは、この回転角度の検出に基づいて、図10に示すような制御信号φ1～φ6を生成する。前記各トランジスタTr1～Tr6はこの制御信号φ1～φ6に基づいてオンオフ制御され、U相、V相、W相励磁コイル5u、5v、5wには図10に示すように位相が60°ずつ遅れたU相、V相、W相の交流駆動電流が供給される。すると、ステータ2には回転磁界が生じ、その回転磁界に基づいてロータ6が回転駆動される。

【0045】このようにロータ6のマグネット8を4極で構成しても、各ホール素子17u、17v、17wと、給電用端子Tu、Tv、Twとを互いに干渉することなく周方向において分離して配置できるため、給電用端子Tu、Tv、Twに駆動電流が流れることにより該端子Tu、Tv、Twの周囲に交播磁界が発生しても、この交播磁界による各ホール素子17u、17v、17wの誤検出が防止される。

【0046】○上記実施の形態では、センサマグネット12の磁界の変化を検出するためにホール素子17u、17v、17wを使用した。この素子に限定されるものではなく、例えば磁気抵抗素子等をはじめ磁界の変化を検出できるその他の磁気検出素子を使用してもよい。

【0047】○上記実施の形態では、回路基板13上において、給電用端子Tu、Tv、Twを出力軸9を中心とした80°以内の領域A1に配置し、ホール素子17u、17v、17wを出力軸9を中心とした160°以内の領域A2に配置したが、これに限定されるものではなく、例えば給電用端子Tu、Tv、Twを配置する領域を出力軸9の中心に対して180°以内の領域とし、ホール素子17u、17v、17wを配置する領域を出力軸9の中心に対して給電用端子Tu、Tv、Twを配置する領域とは反対側の180°以内の領域としてもよい。

【0048】上記各実施の形態から把握できる請求項以外の技術的思想について、以下にその効果とともに記載する。

(イ) 請求項1～5のいずれかに記載のブラシレスモータにおいて、前記磁気検出素子は、ホール素子であることを特徴とするブラシレスモータ。このように構成しても、各端子に駆動電流が流れて該端子の周囲に磁界が

発生しても、ホール素子と端子とが周方向において交互に配置されることなく分離されているため、ホール素子は端子で発生する磁界の悪影響を受け難くなる。そのため、モータの小型化を妨げるものではない。

【0049】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、ロータとともに回転するセンサマグネットを検出してロータの回転角度を検出する磁気検出素子を備えたブラシレスモータにおいて、モータの小型化を妨げることなく、磁気検出素子が駆動電流によって生じる磁界の悪影響を受け難くし得るブラシレスモータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態におけるブラシレスモータの断面図。

【図2】 図1におけるX-X断面図。

【図3】 コアと給電用端子を示す平面図。

【図4】 給電用端子と励磁コイルの電気的な接続を説明するための説明図。

【図5】 ホール素子と給電用端子の配置を説明するための説明図。

【図6】 励磁回路を示す具体的構成図。

【図7】 励磁回路の動作を示す波形図。

【図8】 別例におけるホール素子と給電用端子の配置を説明するための説明図。

【図9】 別例におけるホール素子と給電用端子の配置を説明するための説明図。

【図10】 同じく励磁回路の動作を示す波形図。

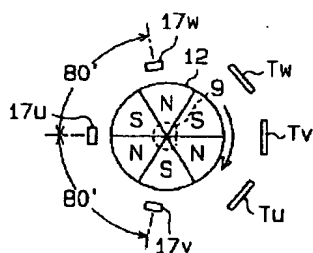
【図11】 従来におけるホール素子と給電用端子の配置を説明するための説明図。

【図12】 従来におけるホール素子と給電用端子の配置を説明するための説明図。

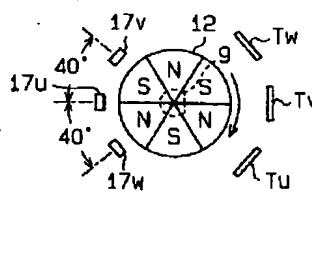
【符号の説明】

2…ステータ、5u、5v、5w…励磁コイル、6…ロータ、8…マグネット、12…センサマグネット、13…回路基板、17u、17v、17w…磁気検出素子としてのホール素子、A1…第1の領域としての領域、A2…第2の領域としての領域、Tu、Tv、Tw…給電用端子としての端子。

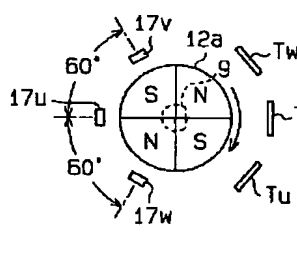
【図5】



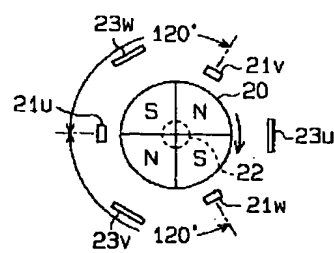
【図8】



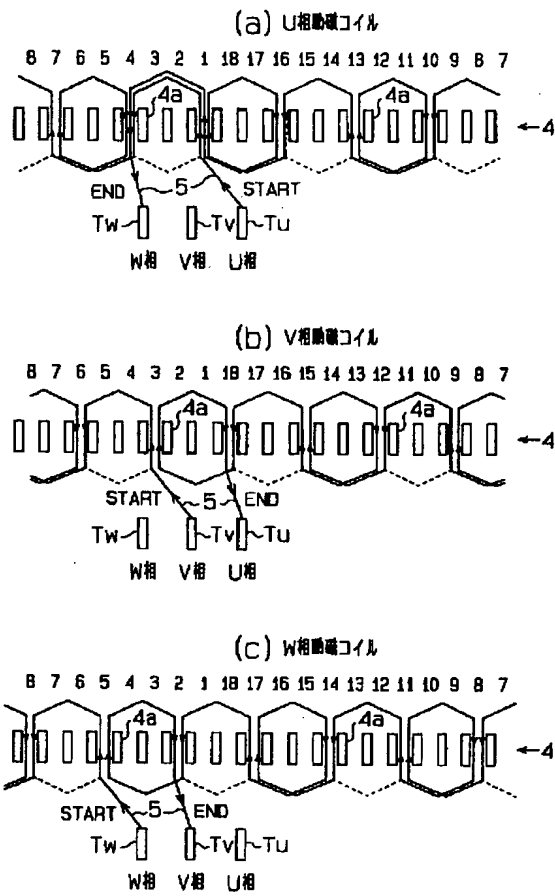
【図9】



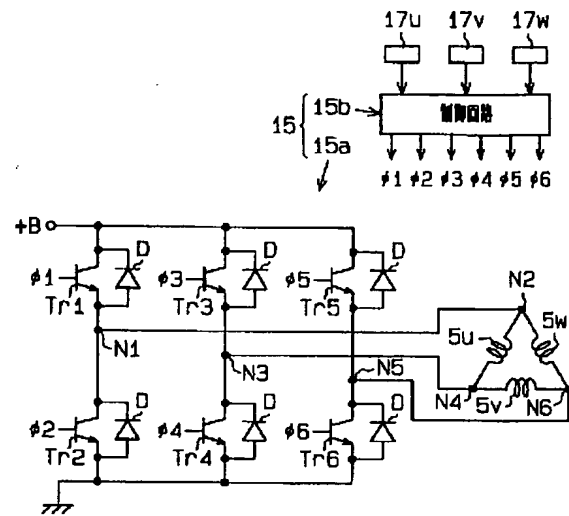
【図11】



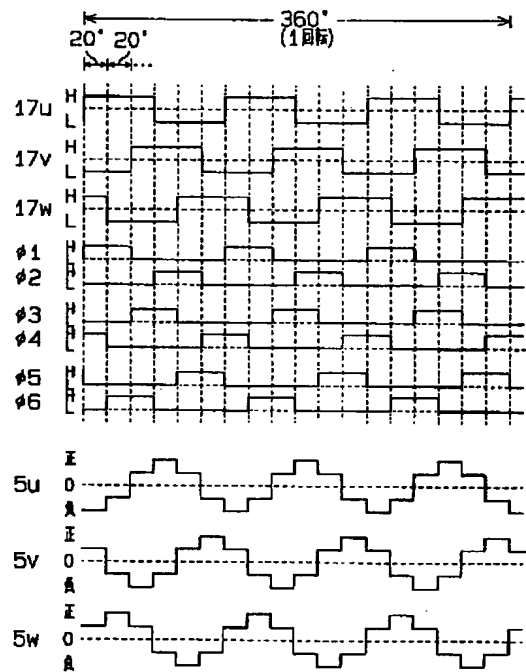
【図4】



【図6】



【図7】



【図10】

